

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-161204

(43)Date of publication of application : 13.06.2000

(51)Int.Cl.

F04B 1/30

F04B 1/32

F04B 49/06

H02K 7/14

(21)Application number : 11-339946

(71)Applicant : CATERPILLAR INC

(22)Date of filing : 30.11.1998

(72)Inventor : DANIEL E ZIMMERMANN

(30)Priority

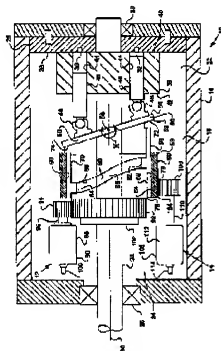
Priority number : 98 201444 Priority date : 30.11.1998 Priority country : US

## (54) VARIABLE DISPLACEMENT PISTON UNIT HAVING ELECTRICALLY ACTUATED VARIABLE DISPLACEMENT CONTROL AND TIMING CONTROL

(57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a position changing means, and to integrate a function by rotating a swash plate around the axis so as to change the timing relationship of displacement of pistons to an intake port and an exhaust port.

**SOLUTION:** Plural pistons 46 are put in the relationship of measuring the timing to an intake port 30 and an exhaust port 32 when rotating a cylinder barrel 38, and are arranged so as to be displaced in the axial direction in respective axial directional piston bores 44. The respective pistons 46 are opposed to a port plate 26, and have a flat surface 50 in an end part, and include a pivotally movably installed shoe 48. A piston unit 10 includes a swash plate 52 having a flat surface 54, the pistons 46 and a structure for maintaining the flat surface 54 so as to slidably engage with the flat surface 50 of the pistons 46 when rotating the cylinder barrel 38.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

15.11.2006

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of

rejection] .

[Date of extinction of *right*]

(19) 日本国特許庁 (J P)

## (12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-161204

(P2000-161204A)

(43) 公開日 平成12年6月13日 (2000. 6. 13)

(51) Int. CL<sup>7</sup> 識別記号

F I

「マーク」(参考)

F 0 4 B 1/30

F 0 4 B 1/30

1/32

49/06

3 4 1 E

49/06

3 4 1

H 0 2 K 7/14

B

H 0 2 K 7/14

審査請求 未請求 請求項の数12 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平11-339946

(71) 出願人 391020193

(22) 出願日 平成11年11月30日 (1999. 11. 30)

キャタピラー インコーポレイテッド  
CATERPILLAR INCORPORATED

(31) 優先権主張番号 0 9 / 2 0 1 4 4 4

アメリカ合衆国 イリノイ州 61629-

(32) 優先日 平成10年11月30日 (1998. 11. 30)

6490 ビオリア ノースイースト アダ

(33) 優先権主張国 米国 (U S)

ム ストリート 100

(72) 発明者 ダニエル イー ツィーマン

アメリカ合衆国 イリノイ州 61615 ビ

オリア ノース パルパドス ドライヴ

9909

(74) 代理人 100059959

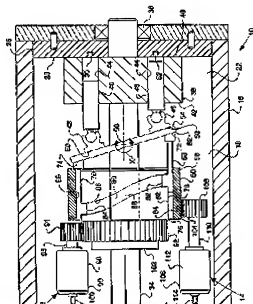
弁護士 中村 裕 (外9名)

(54) 【発明の名称】 電気作動式可変容積制御及びタイミング制御を備えた可変容積形ピストンユニット

(57) 【要約】

【解決手段】可変容積形油圧ピストンユニットに関する。

【課題】 電気作動式可変容積制御及びタイミング制御を備えた可変容積形油圧ピストンユニットにおいて、変位制御はステッパモータのような電気モータと、ユニットの斜板の傾斜角を変更するように作動するカム構造とを利用しており、タイミング制御は、タイミングの変化を効果的にするように、ユニットのピストンに対し斜板を回転させるように作用できるステッパモータのような電気モータを含む。ユニットは、ポンプ、モータ等として作用できる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 可変タイミングを備えた可変容積形油圧ピストンユニットであって、

貫通軸線を有する平坦表面と、前記軸線の周りに角度が付けられて離隔した場所に配置された吸気ポートおよび排気ポートと、を含むポートプレートと、

シリンダバレル及び該シリンダバレルを前記ポートプレートに対し前記軸線の周りを回転するように前記シリンダバレルを支持する構造と、を備え、前記シリンダバレルは、前記ポートプレートの前記表面と当接する第1軸

線方向端部と、これに対向する第2の軸線方向の端部、および前記シリンダバレルの回転中に前記吸気ポートおよび排気ポートに対し連続して開くように所定の位置で

前記軸線まわりに円周方向に離隔した間隙で前記軸線端部部分の間に貫通して延びている複数の軸線方向のボアと、を有するようになっており、

前記シリンダバレルの回転中に前記吸気ポートと前記排気ポートに間しタイミングがつけられた関係で前記各ピストンボア内に軸線方向に変位するように配置された複数のピストンと、

斜板と、前記シリンダバレルの回転中に、前記ピストンと摺動接触するように前記シリンダバレルの前記第2軸線方向端部に隣接して前記斜板を支持する構造と、が設けられており、前記斜板を支持する前記構造は、前記ピ

ストンの変位を変更するように第1の軸線に対し時計まわりに配向されたティルト軸線のまわりを前記シリンダバレルに対し前記斜板を傾けることができるようになっており、前記構造は、前記吸気ポートと前記排気ポート

に対し前記ピストンの変位のタイミング関係を変更できるように、前記第1軸線のまわりを前記斜板が回転できる

ようになっており、前記構造は、前記吸気ポートと前記排気ポートに対し前記ピストンの変位のタイミング関係を変更できるように、前記第1軸線のまわりを前記斜板が回転できる

ようになっており、前記構造は、前記吸気ポートと前記排気ポートに対し前記ピストンの変位のタイミング関係を変更できるように、前記第1軸線のまわりを前記斜板が回転できる

ようになっており、前記構造は、前記吸気ポートと前記排気ポートに対し前記ピストンの変位のタイミング関係を変更できるように、前記第1軸線のまわりを前記斜板が回転できる

ようになっており、前記構造は、前記吸気ポートと前記排気ポートに対し前記ピストンの変位のタイミング関係を変更できるように、前記第1軸線のまわりを前記斜板が回転できる

ようになっており、前記構造は、前記吸気ポートと前記排気ポートに対し前記ピストンの変位のタイミング関係を変更できるように、前記第1軸線のまわりを前記斜板が回転できる

ようになっており、前記構造は、前記吸気ポートと前記排気ポートに対し前記ピストンの変位のタイミング関係を変更できるように、前記第1軸線のまわりを前記斜板が回転できる

ようになっており、前記構造は、前記吸気ポートと前記排気ポートに対し前記ピストンの変位のタイミング関係を変更できるように、前記第1軸線のまわりを前記斜板が回転できる

傾けることができるようになっており、前記構造は、前記吸気ポートと前記排気ポートに対し前記ピストンの変位のタイミング関係を変更できるように、前記第1軸線のまわりを前記斜板が回転できる

ようになっており、前記構造は、前記吸気ポートと前記排気ポートに対し前記ピストンの変位のタイミング関係を変更できるように、前記第1軸線のまわりを前記斜板が回転できる

ようになっており、前記構造は、前記吸気ポートと前記排気ポートに対し前記ピストンの変位のタイミング関係を変更できるように、前記第1軸線のまわりを前記斜板が回転できる

ようになっており、前記構造は、前記吸気ポートと前記排気ポートに対し前記ピストンの変位のタイミング関係を変更できるように、前記第1軸線のまわりを前記斜板が回転できる

ようになっており、前記構造は、前記吸気ポートと前記排気ポートに対し前記ピストンの変位のタイミング関係を変更できるように、前記第1軸線のまわりを前記斜板が回転できる

ようになっており、前記構造は、前記吸気ポートと前記排気ポートに対し前記ピストンの変位のタイミング関係を変更できるように、前記第1軸線のまわりを前記斜板が回転できる

ようになっており、前記構造は、前記吸気ポートと前記排気ポートに対し前記ピストンの変位のタイミング関係を変更できるように、前記第1軸線のまわりを前記斜板が回転できる

ようになっており、前記構造は、前記吸気ポートと前記排気ポートに対し前記ピストンの変位のタイミング関係を変更できるように、前記第1軸線のまわりを前記斜板が回転できる

ようになっており、前記構造は、前記吸気ポートと前記排気ポートに対し前記ピストンの変位のタイミング関係を変更できるように、前記第1軸線のまわりを前記斜板が回転できる

ようになっており、前記構造は、前記吸気ポートと前記排気ポートに対し前記ピストンの変位のタイミング関係を変更できるように、前記第1軸線のまわりを前記斜板が回転できる

ようになっており、前記構造は、前記吸気ポートと前記排気ポートに対し前記ピストンの変位のタイミング関係を変更できるように、前記第1軸線のまわりを前記斜板が回転できる

ようになっており、前記構造は、前記吸気ポートと前記排気ポートに対し前記ピストンの変位のタイミング関係を変更できるように、前記第1軸線のまわりを前記斜板が回転できる

ようになっており、前記構造は、前記吸気ポートと前記排気ポートに対し前記ピストンの変位のタイミング関係を変更できるように、前記第1軸線のまわりを前記斜板が回転できる

ようになっており、前記構造は、前記吸気ポートと前記排気ポートに対し前記ピストンの変位のタイミング関係を変更できるように、前記第1軸線のまわりを前記斜板が回転できる

ようになっており、前記構造は、前記吸気ポートと前記排気ポートに対し前記ピストンの変位のタイミング関係を変更できるように、前記第1軸線のまわりを前記斜板が回転できる

ようになっており、前記構造は、前記吸気ポートと前記排気ポートに対し前記ピストンの変位のタイミング関係を変更できるように、前記第1軸線のまわりを前記斜板が回転できる

ようになっており、前記構造は、前記吸気ポートと前記排気ポートに対し前記ピストンの変位のタイミング関係を変更できるように、前記第1軸線のまわりを前記斜板が回転できる

であり、前記ティルト軸線のまわりにおいて前記斜板の傾斜を効果的に行って、前記ピストンの変位を変更するようにしていることを特徴とする請求項 8 に記載の可変変位油圧ピストンユニット。

【請求項 11】 ポンプを備えていることを特徴とする請求項 8 に記載の可変容積形油圧ピストンユニット。

【請求項 12】 モータを備えていることを特徴とする請求項 8 に記載の可変容積形油圧ピストンユニット

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、一般的に、ポンプ、モータ等のような可変容積形油圧ピストンユニットに関する。より詳細には、本発明は、ステッパモータのような電気モータと、斜板角を変更するように作動可能なカム構造および斜板プレートを回転させるのにステッパモータを使用して作動可能なタイミング制御とを有する油圧ピストンユニットに関する。

【0002】

【従来の技術】現在、ポンプ、モータ等の可変容積形油圧ピストンユニットは、一般的に油圧または電気油圧システムを用いて斜板プレート角を変えて、容積を変更するようにしている。ステッパモータおよびギア構造を含む様々な手段を用いてユニットのポートプレートの角度位置を変更することによってタイミングを変えることも知られている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかし、容積を制御するのに利用される一般的な既知の油圧バルブは、一般的に複雑で費用もかかる。タイミングを変更するのにポートプレートの位置を変える手段を有することも望ましい。さらに、油圧システムの高められた電子制御に向かう傾向に伴い、油圧ピストンユニット容積と、電子フォーマットにおける油圧ピストンユニット変位およびタイミングと別の電子的に制御される機能とを一体化することが望まれる。従って、本発明は上述の問題の 1 か、2 以上を解決する。

【0004】

【課題を解決するための手段】本発明の 1 態様において、可変タイミングを有する可変容積油圧ピストンユニットが開示されている。ピストンユニットは、これを通する軸線を有する平面と、軸線のまわりに角度をつけて旋回した位置に吸気ポート及び排気ポートを含むポートプレートを含む。ピストンユニットは、シリンダバルブ及びポートプレートに対し軸線まわりに回転するようになっているシリンダバルブを支持する構造を含んで

り、ボアは、シリンダバルブの回転中に吸気ポート及び排気ポートに対し連続して開くように配置されている。

ユニットは、シリンダバルブの回転中に吸気ポートと排気ポートに関連してタイミングが計られた関係で各ピストンボア内で軸線方向に変位するように配置された複数のピストンと、斜板及びシリンダバルブの回転中にピストンと駆動軸線するシリンダバルブの第 2 の軸線方向端部に隣接している斜板を支持するための構造とを含む。

斜板支持構造は、ピストンの変位を変更できるように第 1 の軸線の時計周りに向けられたティルト軸線のまわりに、シリンダバルブに対し斜板を傾斜できるようにしており、吸気ポートと排気ポートに対するピストンの変位のタイミング関係を変更するように、第 1 の軸線の周りに斜板を回転できるようにしている。

【0005】本発明の好ましい態様にしたがって、斜板および斜板を支持する構造が第 1 軸線の周りに結合して回転可能であり、ステッパモータとドライブのような電気モータを用いてピストンの吸気ポート及び排気ポートに対する変位のタイミング関係を変更するようになっている。本発明の別の態様において、斜板を支持する構造は、ピストンの変位を変更するように、ティルト軸線のまわりに斜板を制御して傾斜させるように作用できるステッパモータのような電気モータを含む。

【0006】

【発明の実施の形態】図を参照すると、本発明の好ましい実施例が図示されており、図 1 及び 2 は、本発明の教唆に従って構成される作動可能な変位制御 12 とタイミング制御 14 とを含む可変容積形油圧ピストンユニット 10 を概略的に表す。可変容積形ピストンユニット 10

は、キャピティ 18 を形成するほぼ円筒形のハウジング 16 を含む油圧ポンプユニットである。長手方向の軸線 20 は、ポンプ端部 22 と制御端部 24 との間で、キャピティ 18 を貫通して延びている。ポートプレート 26 はポンプ端部 22 に配置されており、軸線 20 が貫通している平面 28 を含む。ポートプレート 26 は、表面 28 において、軸線 20 の周りで角度がつけられて旋回した位置に円弧形状の吸気ポート 30 と円弧形状の排気ポート 32 とを含む。吸気ポート 30 は、流体を吸入するように吸気通路(図示せず)と流体連通して接続されるようになっている。排気ポート 32 は、従来の手段で流体を排出するように、排気通路(図示せず)と流体連通して接続されるようになっている。ポンプ駆動軸 34 が、軸線 20 のまわりにキャピティ 18 のなかで回転できるように、ベアリング 36 によってハウジング 16 に取付けられている。シリンダバルブ 38 が軸 34 に取付けられて

周方向に離隔した関係で、軸線方向端部4.0および4.2との間にシリンダバレル3.8を貫通して延びており、シリンダバレル3.8の回転中にポートプレート2.6の吸気ポート3.0と排気ポート3.2に対し連続して開くようになっている。

【0007】複数のピストン4.6が、シリンダバレル4.8の回転中に吸気ポート3.0と排気ポート3.2にたいしタイミングが計られた関係で各軸線方向のピストンボア4.4内で軸線方向に変位するように配置されている。各ピストン4.6はポートプレート2.6に対向して端部に平坦面5.0を有してピストン運動可能に取り付けられているシユア4.8を含む。ピストンユニット1.0は、さらに、ほぼ平坦面5.4と、ピストン4.6とシリンダバレル3.8との回転中にピストン4.6の平坦面5.0と摺動係合するように平坦面5.4を維持するための構造(図示せず)と、を有する斜板5.2を含む。斜板5.2は、吸気ポート3.0と連通しているとき流体をピストンボア4.4に引き込むことができるようにピストン4.6のシユア4.8と係合している間、ティルト軸線5.6のまわりを傾斜でき、排気ポート3.2と連通しているとき流体をピストンボア4.4から排気ポート3.2に排気できるように、ティルト軸線5.6のまわりで傾斜可能である。

【0008】変位制御1.2は、ピストン4.6の所望の変位を行うように、ティルト軸線5.6の周りに所望のティルト角で斜板5.2を支持する構造5.8を含む。構造5.8は、軸線2.0のまわりに同心で、一対の軸線方向に延び、直径方向に対向したガイドスロット6.4、6.6を含む内部管状部6.2を含む外側管状部材6.0を含む。構造5.8は、各スロット6.4、6.6の中で軸線方向に動作するように配置された一対のカム従動部6.8、7.0を含んでおり、カム従動部6.8、7.0は、軸線2.0にたいし直徑方向に対向した場所7.2、7.4で斜板プレート5.2をピストン運動可能に支持する。カム従動部6.8、7.0は、軸線方向に可動であり、各カム従動部6.8、7.0の半径方向内方に延びる従動部分8.2、8.4を協働して受取る、ほぼせん状で円周方向に延びるカムスロット8.0を有する外側円周部7.8を含む円筒形カム7.6によって、ティルト軸線5.6のまわりで斜板5.2の角度を変更するようになっている。カム7.6は、カム従動部6.8、7.0および斜板5.2を支持するための従動部分8.2および従動部分8.4と係合可能な軸線方向に対向したカム面8.6、8.8を含む。円筒形カム7.6は、駆動組立体9.0によって管状部材6.0およびカム従動部6.8、7.0に対し軸線2.0の周りを制御可能に回転できる。

【0009】駆動組立体9.0は、軸線2.0のまわりを同

り、電圧信号を用いて作動できる。この電圧信号は、ステップモータ9.8と、従来の直流(DC)モータコントロール等(図示せず)のような選択的に作動可能な動力源との間で電気連通するように接続されたワイヤ1.0.0を介し受信され、軸線2.0にたいし所望の角度に矢印Xによって示されるように斜板5.2を回転させて、斜板5.2をこの角度に維持するようになっている。サーボモータ9.8または別の種類の電気モータがステップモータ9.8の代りに使用できることがわかる。

【0010】変位制御1.2は、さらに斜板5.2にたいし所望の軸線方向の角度となるように円筒形カム7.6を維持するように、ポンプ駆動軸3.4の周りに回転するように取り付けられたスラストベアリング1.0.2を含む。タイミング制御1.4は、管状部材6.0の少なくとも一部のまわりを円周方向に延びる外部ギア1.0.4と、ステップモータ1.1.2のように電気モータ出力軸1.1.0に取り付けられたギア1.0.4とかみ合う駆動ギア1.0.8を含む駆動組立体1.0.6を含む。ステップモータ1.1.2は、DCモータコントロール等(図示せず)のような動力と電気的に連通するように、ステップモータ1.1.2を接続するワイヤ1.1.4を介し受信される電圧信号を用いて、制御的に作動可能な従来の構造および作動である。サーボモータまたは別の種類の電気モータがステップモータ1.1.2のかわりに使用できることがわかる。

【0011】図3を参照すると、タイミング制御1.1.4の作動について論じられている。より詳細には、長手方向軸線2.0のまわりにおけるティルト角5.6の角度位置が、ポートプレート2.6の吸気ポート3.0及び排気ポート3.2に対しピストン4.6(図1参照)の変位の異なるタイミング関係を与える2つのタイミング位置に関し図示されている。図2において、ティルト角5.6が、図示するようにギア1.0.4と、駆動組立体1.0.6の駆動ギア1.0.8との係合によって、図1の同一角度位置に図示されている。図3において、駆動組立体1.0.6は、矢印Bにより図示されているように時計まわりにギア1.0.4を回転させるために、矢印Aに図示されているように、駆動ギア1.0.8を時計反方向に回転させるように作動し、5.6'に図示するのと同一置け時計方向にティルト軸線5.6を回転させ、ポートプレート2.6の吸気ポート3.0および排気ポート3.2に対しピストン4.6をタイミングが計られた関係における変更効果がある。上述記載した好ましい実施例において、ギア1.0.4は、スロット6.4、6.6内にカム従動部6.8、7.0を支持する管状部材6.0に取りつけられているために、円筒形カム7.6は、管状部材6.0と共に同様に回転し、斜板のティルト

は、ティルト軸線56のまわりに斜板52を回転させる十分な能力を有し、所望のように、ポンピングに関する配向、ニュートラルな配向、モータ作動に関する配向で斜板52を位置決めするという効果を与えるようになっている。本発明の別の態様、目的および利点は、図面、発明の開示および請求の範囲を研究することから明白になる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明に関する電気的に作動可能な変位およびタイミング制御を含む油圧ピストンユニットを概略的に表しており、変位制御は第1を表す変位位置にユニットの斜板を位置決めして図示されており、タイミング制御は、第1のタイミング位置に斜板を位置決めして表されている状態の概略図である。

【図2】 斜板が第1のタイミング位置にある状態でタイミング制御を表す図1のユニットの概略図である。

【図3】 斜板が第2のタイミング位置にある状態でタイミング制御を表す図1のユニットの概略図である。

【符号】

- 10 可変容積形油圧ピストンユニット  
12 変位制御  
14 タイミング制御

- \* 16 ハウジング  
18 キャピティ  
20 長手方向軸線  
22 ポンプ端部  
24 制御端部  
26 ポートプレート  
28 平坦面  
30 吸気ポート  
32 排気ポート  
38 円筒形バレル  
44 ピストンア  
46 ピストン  
52 斜板  
58 構造  
64、66 スロット  
68、70 カム従動部  
76 円筒形カム  
90 駆動組立体  
92 ギア  
94 駆動ギア  
98 ステッパモータ

\*

【図1】

